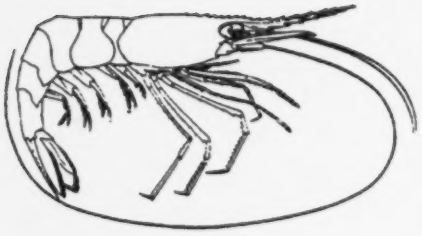
Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science
Région du Québec
Secrétariat canadien de consultation scientifique
Avis scientifique 2011/062

# POINTS DE RÉFÉRENCE CONFORMES À L'APPROCHE DE PRÉCAUTION POUR LA CREVETTE NORDIQUE DE L'ESTUAIRE ET DU GOLFE DU SAINT-LAURENT



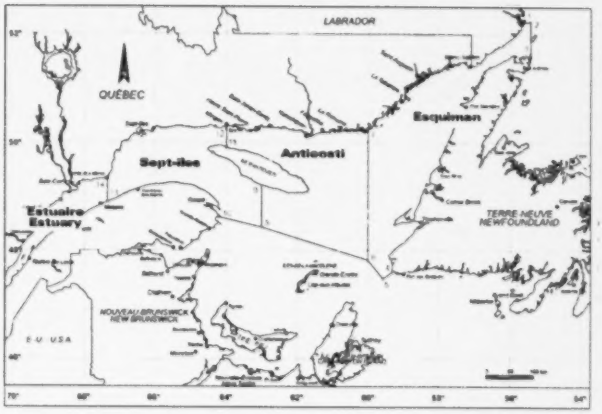



*Figure 1. Zones de pêche à la crevette de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent.*

## *Contexte*

*Le Canada, en tant que signataire de l'Accord des Nations Unies sur la conservation et gestion des stocks de poissons chevauchants et des stocks de poissons grands migrateurs (ANUP), s'est engagé à appliquer l'approche de précaution à la gestion des stocks. En 2009, le MPO a diffusé un énoncé de principe intitulé* Un cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution, *dans lequel il est expliqué en détail comment une approche de précaution pourrait être appliquée. Pour être conformes à l'approche de précaution, les plans de gestion des pêches doivent inclure des stratégies d'exploitation qui intègrent un point de référence limite à la démarcation entre la zone critique et la zone de prudence et un point de référence supérieur du stock à la démarcation entre la zone de prudence et la zone saine sur l'axe de l'état du stock, ainsi qu'un taux d'exploitation de référence qui définit le niveau maximum de prises dans la zone saine.*

*Un atelier national sur le développement d'approches de précaution pour les pêches de crevettes du Canada a été tenu en novembre 2008 (MPO 2008). On y a discuté de l'établissement de points de référence limite et de points de référence supérieur qui délimitent les zones saine, de prudence et critique de l'état d'un stock. Des points de référence provisoires basés sur un indicateur de l'abondance des femelles ont été proposés pour la pêche du Golfe. Une revue par les pairs tenue le 2 novembre 2011 a examiné de nouveaux points de référence basés sur l'indicateur principal utilisé pour évaluer l'état de la ressource depuis la saison de pêche 2009. Cet indicateur est basé sur l'abondance des mâles et des femelles estimée à partir de la pêche commerciale et du relevé de recherche. Ces nouveaux points de référence seront utilisés pour définir une approche de précaution à la gestion des stocks de crevette du golfe.*

## SOMMAIRE


- L'indicateur principal de l'état d'un stock est calculé à partir des indices des mâles (recrutement à la composante femelle) et des femelles (stock reproducteur) obtenus de la pêche en été (nombre par unité d'effort) et du relevé de recherche (abondance). L'adoption de l'indicateur principal permet de reproduire la méthode informelle qui était utilisée pour déterminer l'état de la ressource et recommander des TAC.

- Les stocks ont augmenté à partir d'un niveau d'abondance relativement faible au milieu des années 1980 et au milieu des années 1990 à cause de la production de classes d'âge abondantes. Dans le premier cas, l'abondance des prédateurs était élevée et a probablement eu un impact majeur sur le niveau d'abondance maximal que les stocks ont pu atteindre. Dans le deuxième cas, les cohortes abondantes ont été produites au moment où l'abondance des prédateurs diminuait. Il semble donc que le stock reproducteur ait été suffisant pour produire des cohortes abondantes qui ont eu un impact décelable sur la condition des stocks. L'état des stocks correspondant à ces niveaux d'abondance faible à partir desquels ils ont augmenté constitue le point de référence limite (PRL). Le PRL pour la zone de pêche Estuaire est 0,65, pour Sept-Îles, 0,53, pour Anticosti, 0,60 et Esquiman, 0,45. Le comportement des stocks dans la zone critique est cependant incertain parce qu'il n'a jamais été observé pendant la période étudiée.

- La production de classes d'âge très abondantes a permis aux stocks d'augmenter de nouveau au début des années 2000 alors que la mortalité par prédation était vraisemblablement faible. Cependant, l'état des stocks diminue graduellement depuis quelques années et les indices du taux d'exploitation augmentent. Il est donc incertain que les niveaux d'abondance observés depuis 2003 puissent être maintenus.

- Les années 1996 à 2002 semblent quant à elles correspondre à une période stable au cours de laquelle les captures se sont avérées soutenables. L'état des stocks moyen correspondant à cette période productive et stable constitue une approximation de la biomasse fondée sur le rendement maximal durable. La valeur du point de référence supérieur (PRS), en accord avec le cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution, pourrait être égale à 80 % de cette valeur. Le PRS pour la zone de pêche Estuaire pourrait être 1,12, pour Sept-Îles, 1,33, pour Anticosti, 1,18 et Esquiman, 1,34. Cependant, la valeur du PRS correspond à des abondances observées en absence de prédateurs. Si les biomasses des grandes espèces démersales dans le golfe revenaient aux valeurs élevées historiquement observées, il pourrait être nécessaire de revoir le PRS car il n'est pas certain que les stocks de crevette puissent atteindre des abondances aussi élevée sous un régime de prédation maximal.

- Un point de référence cible (PRC) pourrait être adopté en fonction d'objectifs socioéconomiques. La valeur moyenne des indicateurs entre 1996 et 2002 pourrait être utilisée comme PRC. Le PRC pour la zone de pêche Estuaire pourrait être 1,40, pour Sept-Îles, 1,66, pour Anticosti, 1,48 et Esquiman, 1,68.

# INTRODUCTION

## Biologie de l'espèce

La crevette nordique, *Pandalus borealis*, est une espèce hermaphrodite protérandrique, c'est-à-dire que les individus atteignent d'abord la maturité sexuelle mâle puis changent de sexe et deviennent femelles. Cette caractéristique du cycle vital est très importante pour le développement de stratégies de récolte et de gestion puisque les individus de grande taille qui sont ciblés par la pêche sont presque exclusivement des femelles.

Dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent, les larves de crevette éclosent au printemps, en avril ou mai et demeurent pélagiques pour quelques mois. À la fin de l'été, les post-larves adoptent un comportement supra-benthique. Les juvéniles atteignent la maturité sexuelle mâle pendant leur deuxième année. La reproduction a lieu à l'automne et les mâles peuvent se reproduire deux ou trois ans avant le changement de sexe qui survient en hiver vers l'âge de 4 ou 5 ans à environ 21 mm de longueur de la carapace. Les femelles nouvellement transformées sont facilement reconnaissables dans les prises commerciales du printemps et de l'été puisqu'elles ont conservé certains caractères sexuels mâles. Ces femelles sont appelées femelles primipares et se reproduisent dès l'automne (en septembre ou octobre) suivant le changement de sexe. Les femelles portent leurs œufs fécondés sous l'abdomen pendant la période d'incubation qui dure environ 8 mois et les larves éclosent au printemps suivant. Les femelles reproductrices qui survivent à la reproduction sont reconnaissables de celles qui ne se sont jamais reproduites et sont appelées femelles multipares. En effet, les femelles primipares et multipares peuvent être distinguées par des caractéristiques morphologiques (épines sternales) qui disparaissent à la mue prénuptiale. Les femelles peuvent se reproduire au moins deux fois et on estime la longévité des crevettes dans l'estuaire et le golfe à environ sept ans.

Les crevettes effectuent chaque année des migrations qui sont reliées à la reproduction. Vers la fin de l'automne et le début de l'hiver, les femelles œuvées entreprennent une migration et se concentrent dans les secteurs les moins profonds de leur aire de répartition. Au printemps, elles sont rassemblées sur les sites propices au relâchement des larves alors que les mâles sont toujours répartis sur l'ensemble du territoire. Les femelles effectuent une mue après l'éclosion des larves et se dispersent sur les secteurs plus profonds du territoire. La capturabilité des femelles varie donc selon la saison. Les pêcheurs savent tirer profit de ces agrégations de femelles œuvées au printemps et à la fin de l'automne pour obtenir des rendements élevés. Les taux de capture se stabilisent à la fin du printemps quand l'éclosion des larves est terminée et que les pêcheurs se répartissent sur le territoire. En été, les captures sont composées de mâles et de femelles et les taux de capture sont plutôt stables.

## Description de la pêche

Le nombre de permis actifs à la pêche à la crevette dans l'estuaire et le golfe en 2010 était d'environ 150. Les exploitants proviennent de cinq provinces et de sept premières nations. Les mesures de gestion de la pêche comprennent l'imposition d'un maillage minimal (40 mm) et l'obligation, depuis 1993, d'utiliser la grille Nordmore pour réduire de façon significative les captures accessoires de poissons de fond. Les crevettiers sont aussi tenus de remplir un journal de bord, de faire peser leurs captures à quai et d'accepter de prendre à bord un observateur à la demande du Ministère (couverture de 5 %). La pêche ouvre le 1er avril et ferme le 31 décembre. La pêche est gérée par TAC depuis 1982 et les pêcheurs traditionnels détiennent des quotas individuels depuis le milieu des années 1990.

Les débarquements annuels de crevette nordique dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent ont augmenté progressivement depuis le début de l'exploitation. Les débarquements sont passés d'environ 1 000 à 7 500 tonnes entre le début et la fin des années 1970 puis à 15 000 tonnes à la fin des années 1980. Ils sont demeurés relativement stables entre 1990 et 1995 puis ont augmenté progressivement pour atteindre plus de 23 000 tonnes à la fin des années 1990. Les débarquements se situent en moyenne à 35 000 tonnes depuis 2004.

# ANALYSE

## Indicateur de l'état de la ressource

L'évaluation des stocks est descriptive et porte sur l'examen des indicateurs provenant de la pêche commerciale et du relevé de recherche (MPO 2011). Ces deux sources de données sont indépendantes et permettent l'estimation d'indicateurs qui sont considérés comme de bons indices de l'abondance des crevettes. Comme les informations tirées de ces deux sources sont complètes et fiables, il a été décidé de les utiliser également (avec le même poids) dans la constitution de l'indicateur principal de l'état d'un stock. Cependant, étant donné que la capturabilité varie au cours d'une saison de pêche, on a restreint l'estimation des indices de la pêche à l'été (juin, juillet et août) durant lequel on assume que la capturabilité des mâles et des femelles est constante. De plus, étant donné que la crevette nordique change de sexe, il est important de considérer à la fois les mâles (recrutement à la composante femelle) et les femelles (stock reproducteur).

L'indicateur principal de l'état d'un stock est calculé à partir des indices des mâles et des femelles obtenus de la pêche en été (nombre par unité d'effort) et du relevé de recherche (abondance) (Figure 2).

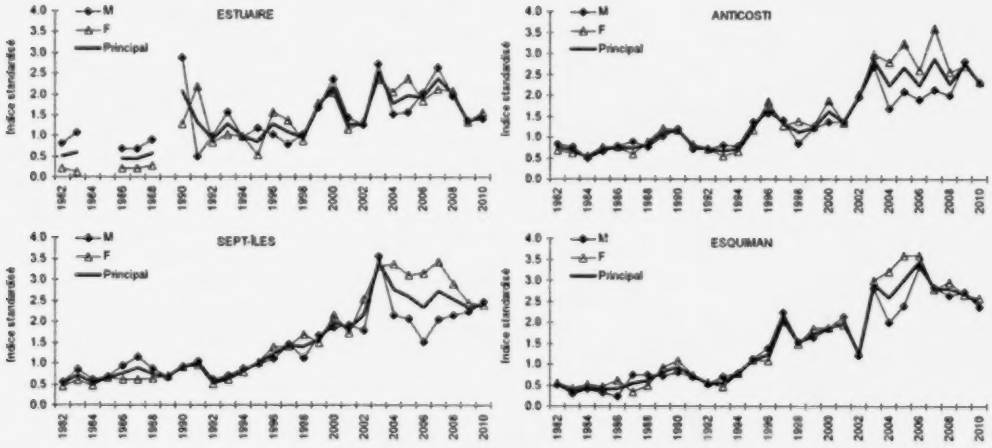



*Figure 2. Indices standardisés des mâles et de femelles et indicateur principal de l'état des stocks.*

Afin de pouvoir les combiner, chaque indice est d'abord standardisé relativement à la période 1990-1999 pour Sept-Îles, Anticosti et Esquiman et 1995-1999 pour Estuaire (valeur annuelle de l'indice divisée par la moyenne géométrique de la période de standardisation). L'indice

intégré par sexe est obtenu en calculant la moyenne entre l'indice de la pêche et celui du relevé. L'indicateur de l'état du stock représente la moyenne des indices intégrés par sexe. Les données des années 1980 proviennent exclusivement de la pêche commerciale. Le relevé de recherche a débuté en 1990 et il est difficile de trouver des données indépendantes de la pêche dans les années 1980. Toutefois, étant donné la bonne cohérence entre les données de la pêche et les données du relevé, on assume que l'utilisation d'une seule source de données de 1982 à 1989 n'entraîne pas de biais significatif quant à la trajectoire de l'état des stocks.

L'adoption de l'indicateur principal mène à des conclusions similaires à celles obtenues avec la méthode informelle qui était utilisée pour évaluer l'état des stocks et recommander les TAC. En effet, un examen de la relation entre les TAC ou les débarquements et les indicateurs de l'état des stocks montre que pour tous les stocks, le TAC adopté après la recommandation scientifique et les débarquements pour une saison de pêche donnée sont directement proportionnels à l'indicateur de l'état du stock de l'année précédente (Figure 3).

L'adoption de l'indicateur principal pour déterminer l'état d'un stock n'entraîne donc pas de changements majeurs dans l'approche d'indicateurs multiples utilisée jusqu'à récemment et maintient l'interprétation qu'on a faite de la trajectoire de chaque stock. Il sera utilisé comme référence pour déterminer les zones de classification de l'état d'un stock.

## Points de référence

Les points de référence ont été établis en suivant les principes directeurs du document du MPO intitulé *Un cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution* (MPO 2009). La définition des zones de classification de l'état d'un stock exige la détermination d'un point de référence limite (PRL) qui délimite la zone critique et la zone de prudence ainsi que d'un point de référence supérieur (PRS) qui délimite la zone de prudence et la zone saine. Le PRL correspond à l'état d'un stock au-dessous duquel il risque de subir des dommages graves. Le PRS constitue un seuil au-dessous duquel il faut progressivement réduire la récolte pour éviter que le stock atteigne le PRL. Un troisième point de référence, le point de référence cible (PRC) peut être déterminé en fonction d'objectifs plus larges touchant la productivité de la ressource ou les facteurs socio-économiques de l'exploitation.

### Point de référence limite

L'établissement du point de référence limite (PRL) repose entièrement sur des considérations biologiques et vise à prévenir des dommages irréversibles. Les stocks ont augmenté à partir d'un niveau d'abondance relativement faible deux fois durant la période étudiée, au milieu des années 1980 et au milieu des années 1990 à cause de la production de classes d'âge abondantes. Dans le premier cas, l'abondance des prédateurs était élevée et a probablement eu un impact majeur sur le niveau d'abondance maximal que les stocks ont pu atteindre. Dans le deuxième cas, les cohortes abondantes ont été produites au moment où l'abondance des prédateurs diminuait. Il semble donc que même à ces niveaux d'abondance faible, le stock reproducteur ait été suffisant pour produire des cohortes abondantes qui ont eu un impact décelable sur la condition des stocks. L'état des stocks correspondant à ces niveaux d'abondance faible à partir desquels ils ont pu augmenter constitue le PRL. La valeur du PRL est égale à la moyenne de l'indicateur minimal des deux périodes du début des années 1980 et 1990 (Figure 4) :

| | Estuaire | Sept-Îles | Anticosti | Esquiman |
|---|---|---|---|---|
| Années où l'indicateur était minimal | 1986 & 1995 | 1982 & 1992 | 1984 & 1993 | 1983 & 1992 |
| PRL | 0,65 | 0,53 | 0,60 | 0,45 |

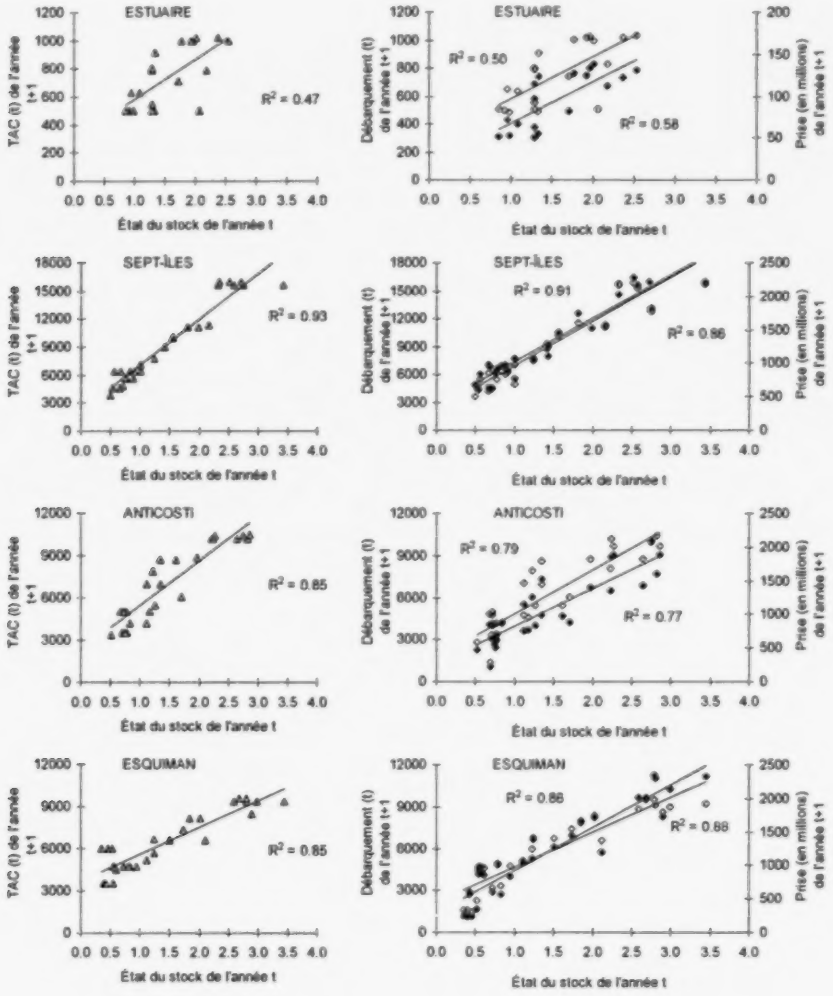



*Figure 3. Relation entre l'indicateur principal de l'état du stock une année donnée et les TAC adoptés l'année suivante après la recommandation scientifique (à gauche) ainsi que les résultats de la pêche commerciale (à droite; débarquement en poids, symboles ouverts et prises en nombre, symboles fermés). Période 1982-2010 sauf Estuaire, 1990-2010.*

Il est difficile d'évaluer la contribution du stock parental au succès du recrutement pour la période étudiée. Entre autres, les conditions printanières au moment de l'éclosion des larves ont vraisemblablement un impact déterminant sur la survie larvaire. Le potentiel de rétablissement d'un stock reproducteur sous le PRL est donc incertain.

## Propositions pour le point de référence supérieur et le point de référence cible

Le point de référence supérieur (PRS) et le point de référence cible (PRC) sont en principe déterminés par les gestionnaires des pêches qui doivent tenir compte des consultations avec les intervenants du milieu de la pêche ainsi que des conseils des scientifiques. La trajectoire de l'état des stocks montre que les stocks ont augmenté trois fois durant la période étudiée. Les deux derniers épisodes d'augmentation sont survenus alors que la mortalité par prédation était vraisemblablement faible. Ces deux périodes sont caractérisées par le recrutement de classes d'âge très abondantes qui ont permis aux stocks d'augmenter. Cependant, l'état des stocks diminue graduellement depuis environ 2007 et les indices du taux d'exploitation augmentent (MPO 2011). Il est donc incertain que les niveaux d'abondance observés depuis 2003 puissent être maintenus.

Par contre, les années 1996 à 2002 semblent correspondre à une période stable au cours desquelles les captures se sont avérées soutenables. L'état des stocks moyen correspondant à cette période productive et stable (1996-2002) constitue une approximation de la biomasse fondée sur le rendement maximal durable. La valeur du PRS est égale à 80 % de cette valeur. Le PRC devrait être supérieur au PRS et pourrait correspondre à l'état des stocks moyen de la période de 1996 à 2002 (Figure 4) :

| | Estuaire | Sept-Îles | Anticosti | Esquiman |
|---|---|---|---|---|
| PRS | 1,12 | 1,33 | 1,18 | 1,34 |
| PRC | 1,40 | 1,66 | 1,48 | 1,68 |

La zone de prudence située entre le PRL et le PRS doit être suffisamment grande pour donner le temps aux gestionnaires des pêches d'adopter des mesures de gestion efficaces et pour permettre au stock de répondre à ces mesures.

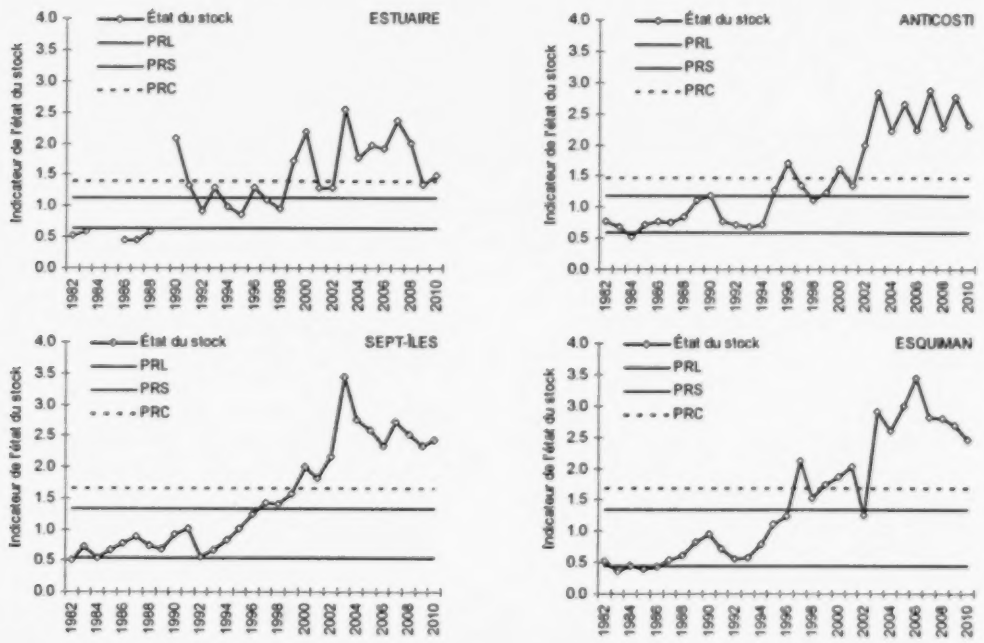



*Figure 4. Points de référence délimitant les trois zones de classification de l'état du stock.*

La dynamique des stocks de crevette est rapide et des changements d'abondance marqués sont possibles. Cependant, la moyenne des différences absolues entre les valeurs de l'indicateur principal pour des pas de deux ou trois années successives ne dépasse pas l'étendue de la zone de prudence pour tous les stocks. D'une façon générale, les différences les plus grandes ont été observées quand les stocks étaient dans la zone saine, en particulier après 2003.

## Sources d'incertitude

L'allocation de stations supplémentaires dans la partie peu profonde de l'estuaire à partir du relevé de 2008 a eu un impact très important sur la capture des mâles et des femelles dans la zone de pêche Estuaire. Les résultats obtenus après quelques relevés réalisés avec cette couverture agrandie indiquent que l'abondance de la zone de l'Estuaire est largement supérieure à ce qui avait été estimé auparavant et que l'indice du taux d'exploitation est beaucoup plus faible. Les points de référence pour la zone Estuaire ont été basés sur les données du relevé couvrant les fonds à des profondeurs de plus de 183 m (100 brasses) entre 1990 et 2010. Il conviendra de revoir les points de référence quand la série de relevés réalisés avec la couverture agrandie permettra d'identifier avec certitude des tendances dans l'abondance ou la biomasse du stock.

# CONCLUSIONS ET AVIS

Les points de référence ont été déterminés à partir de la meilleure information disponible basée sur l'indicateur principal de l'état des stocks. Étant donné que la crevette nordique change de sexe, il est important de considérer à la fois les mâles (recrutement à la composante femelle) et les femelles (stock reproducteur) dans la détermination de l'indicateur de l'état des stocks. Le PRL correspond au niveau d'abondance minimal à partir duquel les stocks ont pu augmenter même en présence de prédateurs. Le comportement des stocks dans la zone critique (abondance inférieure au PRL) est cependant incertain parce que ce niveau d'abondance n'a pas été observé sur la période utilisée pour définir les points de référence. Il est proposé de situer le PRS à un niveau qui détermine une zone de prudence suffisamment étendue pour donner la possibilité aux stocks de réagir aux mesures de gestion qui seraient mises en œuvre. Cependant, la valeur du PRS correspond à des abondances des stock observées en absence de prédateurs. Si les biomasses des grandes espèces démersales dans le golfe revenaient aux valeurs élevées historiquement observées, il pourrait être nécessaire de revoir le PRS car il n'est pas certain que les stocks de crevette puissent atteindre des abondances aussi élevée sous un régime de prédation maximal. Finalement, il est suggéré d'établir le PRC à un niveau supérieur au PRS car ceci pourrait permettre d'adopter des mesures de gestion avant que les stocks n'atteignent la zone de prudence.

## SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion régionale sur les avis scientifiques du 2 novembre 2011 sur les «Points de référence et règles d'ajustement du total autorisé des captures (TAC) conformes à une approche de précaution pour les stocks de crevette nordique (*Pandalus borealis*) du nord du golfe du Saint-Laurent» du Secrétariat canadien de consultation scientifique de Pêches et Océans Canada. Toute autre publication découlant de ce processus sera publiée lorsqu'elle sera disponible sur le site du Secrétariat canadien du secteur des Sciences du MPO à l'adresse suivante : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/index-fra.htm

MPO 2008. Compte rendu de l'atelier sur l'approche de précaution pour les stocks et pêcheries canadiens de crevette; 26-27 novembre 2008. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Compte rendu 2008/031.

MPO 2009. Un cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution. Version octobre 2011. http://www.dfo-mpo.gc.ca/fm-gp/peches-fisheries/fish-ren-peche/sff-cpd/precaution-fra.htm

MPO 2011. Évaluation des stocks de crevette de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent en 2010. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2011/006.

## POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS

Contactez : Louise Savard
Institut Maurice-Lamontagne
850, route de la Mer
C.P. 1000
Mont-Joli, Québec
G5H 3Z4

Tél. : (418) 775-0621
Télécopieur : (418) 775-0740
Courriel : louise.savard@dfo-mpo.gc.ca

Ce rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Québec
Pêches et Océans Canada
Institut Maurice-Lamontagne
C.P. 1000, Mont-Joli
Québec (Canada)
G5H 3Z4

Téléphone : (418) 775-0825
Télécopieur : (418) 775-0679
Courriel : Bras@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1919-5109 (Imprimé)
ISSN 1919-5117 (En ligne)
© Sa majesté la Reine, Chef du Canada, 2011

*An English version is available upon request at the above address.*

## LA PRÉSENTE PUBLICATION DOIT ÊTRE CITÉE COMME SUIT

MPO 2011. Points de référence conformes à l'approche de précaution pour la crevette nordique de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2011/062.